

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Белорусский государственный экономический университет

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ И МЕХАНИЗМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ О РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

**Материалы Международной
научно-практической конференции**

Пинск, 7-8 февраля 2002 г.



Минск 2003

УДК 338.242 (476)
ББК 65.9 (4Б)
С69

Статьи представлены в авторской редакции

**С69 Социально-экономические проблемы формирования и
механизм функционирования рыночной экономики в Респуб-
лике Беларусь: Материалы Международ. науч.-практ. конф.
Пинск, 7-8 февраля 2002 г. – Мн.: БГЭУ, 2003. – 500 с.**

ISBN 985-426-848-9.

**УДК 338.242 (476)
ББК 65.9 (4Б)**

ISBN 985-426-848-9

**© Белорусский государственный
экономический университет, 2003**

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИБАВОК УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ОТ УВЛАЖНИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

В.С. Филипенко
Пинский филиал БГЭУ

Природно-климатические условия Республики Беларусь в целом благоприятны для производства сельскохозяйственных культур. Среднегодовое количество осадков колеблется в пределах

550–650 мм, однако их выпадение является неравномерным и часто недостаточным в отдельные периоды года. Сумма осадков в средний год (50 % обеспеченности по осадкам за вегетационный период) в отдельные декады может составлять 5 и 95 % обеспеченности, аналогичное отмечается во влажный (5 %) и сухой (95 %) годы. Расчеты ГТК для метеостанций Белоруссии показывают, что примерно каждый третий год территория республики испытывает недостаток увлажнения.

Урожайность сельскохозяйственных культур, а, следовательно, и ее прибавки определяются множеством факторов. В качестве основных могут быть выделены следующие: водно-воздушный режим, тип почвы, вид сельскохозяйственных культур, дозы вносимых минеральных удобрений. Поэтому в основу схемы проведения исследований по определению прибавок урожайности от увлажнительных мероприятий положены влагообеспеченность года (сухой, средний, влажный), виды орошения (дождевание, увлажнительное шлюзование и предупредительное шлюзование), тип почвы (песчаные, супесчаные, суглинистые, глееватые, торфяно-болотные) и виды сельскохозяйственных культур (рис.2). Это позволяет дифференцированно определить прибавки урожайности как с учетом результатов опытных данных (ориентируемых на перспективу), так и по результатам хозяйственной деятельности (фактически достигнутые).

В качестве примера расчетов и описания предлагаемой методики по определению прибавок урожайности от увлажнительных мероприятий использованы опытные данные, полученные от дождевания на супесчаных почвах при использовании культурных пастбищ на сено с урожайностью 100–130 ц/га в сухой год, при агрофоне свыше 3 ц д.в. на 1 га.

На основании фактической выборки – (18 наблюдений (табл. 1) строится график зависимости прибавок урожайности от оросительной нормы (рис.1).

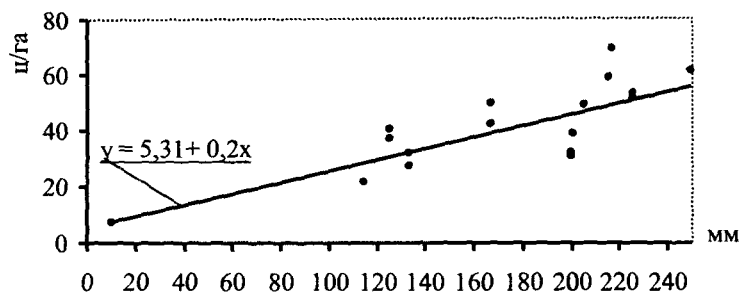


Рис. 1. Зависимость приростов урожайности культурных пастбищ в пересчете на сено от оросительной нормы

Таблица 1

Расчет величин для вычисления параметров линейного уравнения связи между оросительной нормой и прибавкой урожайности культурных пастбищ

№ п/п	Оросительная норма, мм	Прибавка урожайности, ц/га	xy	x ²
	x	y		
1	249,4	61,4	153 13,16	622 00,36
2	224,8	53,0	119 14,4	505 35,04
3	224,8	51,3	115 32,24	505 35,04
4	216,2	69	149 17,8	467 42,44
5	215,0	59	126 85,0	462 25,0
6	205,0	49	100 45,0	420 25,00
7	200,0	39	78 00,0	400 00,00
8	199,8	32,1	64 1 3,58	399 20,04
9	199,9	31,4	62 7 3,72	399 20,04
10	199,8	31,4	62 7 3,72	399 20,04
11	199,8	30,8	61 5 3,84	399 20,04
12	166,4	49,9	83 0 3,36	276 88,96
13	166,4	42,4	70 5 5,36	276 88,96
14	133,2	31,9	72 4 9,08	177 42,24
15	133,2	27,5	36 6 3,0	177 42,24
16	125,0	40,3	50 3 7,5	156 25,00
17	125,0	37,2	46 5 0,0	156 25,00
18	111,4	22	25 1 6,8	130 87,36

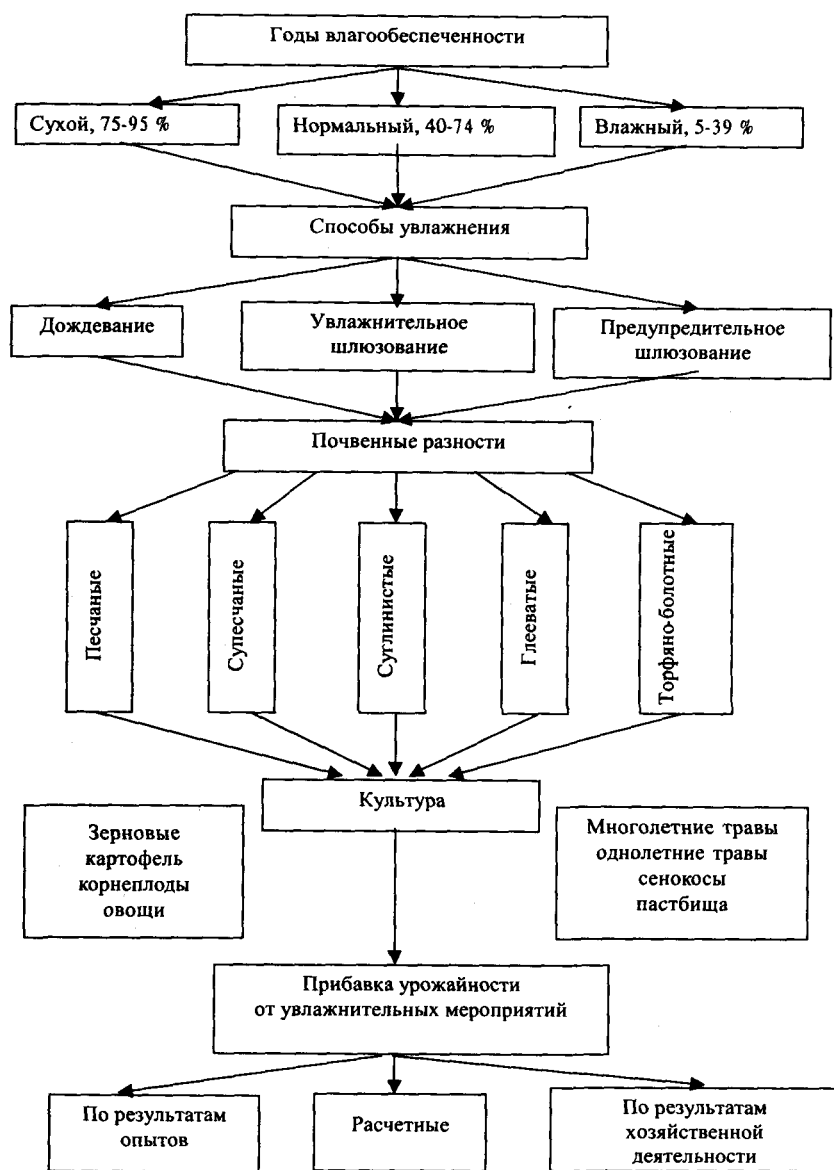


Рис. 2. Схема проведения исследований по определению прибавок урожайности от увлажнительных мероприятий

Графически построенные зависимости не всегда дают ответ на вопрос о том, какой аналитический вид имеет эта функция. Для определения вида аналитической зависимости $y = f(x, a, b)$, соответствующей построенному графику, выполняются промежуточные вычисления. На заданном отрезке изменения независимой переменной выбираются точки, достаточно надежные и, по возможности, далеко стоящие друг от друга.

Для простоты принято считать, что точки x_1 и x_n , в нашем случае это точки оросительной нормы 114,4 и 216,2 мм, так как при этих нормах обеспечена минимальная и максимальная прибавка урожайности (22 и 69 ц/га), затем вычисляем средние величины оросительной нормы

$$x_{\text{арифметическая}} = \frac{x_1 + x_n}{2} = \frac{114,4 + 216,2}{2} = 165,3,$$

$$x_{\text{геометрическая}} = \sqrt{x_1 x_2} = \sqrt{114,4 \cdot 216,2} = 157,2,$$

$$x_{\text{гармоническая}} = \frac{2x_1 \cdot x_n}{x_1 + x_n} = \frac{2 \cdot 114,4 \cdot 216,2}{114,4 + 216,2} = 149,5.$$

По вычисленным значениям независимой переменной найдем из построенного графика соответствующие значения зависимой переменной для еще неизвестной аналитической зависимости

$$x_{\text{арифметическая}} = y_1^*, \text{ или } 165,3 = 39,$$

$$x_{\text{геометрическая}} = y_2^*, \text{ или } 157,2 = 37,$$

$$x_{\text{гармоническая}} = y_3^*, \text{ или } 149,5 = 36.$$

Затем выполняем вспомогательные вычисления зависимой переменной, то есть вычисляем среднюю арифметическую, среднюю геометрическую и среднюю гармоническую крайних значений прибавок урожайности (в нашем случае это точки 22 и 69 ц/га).

$$y_{\text{арифметическая}} = \frac{22 + 69}{2} = 45,5,$$

$$y_{\text{геометрическая}} = \sqrt{22 \cdot 69} = 38,9,$$

$$y_{\text{гармоническая}} = \frac{2 \cdot 22 \cdot 69}{22 + 69} = 33,36.$$

Сравним найденные независимые переменные y_1^*, y_2^*, y_3^* с вычисленными значениями зависимой переменной $y_{\text{арифметическое}}, y_{\text{геометрическое}}, y_{\text{гармоническое}}$ и оценим погрешности результата сравнения.

$$\begin{aligned} y_1^* - y_{\text{арифметическое}} &= 39 - 45,5 = -6,5 E_1, \\ y_1^* - y_{\text{геометрическое}} &= 39 - 38,9 = 0,1 E_2, \\ y_1^* - y_{\text{гармоническое}} &= 39 - 33,4 = 5,6 E_3, \\ y_2^* - y_{\text{арифметическое}} &= 37 - 45,5 = -8,5 E_4, \\ y_2^* - y_{\text{геометрическое}} &= 37 - 38,9 = -1,8 E_5, \\ y_3^* - y_{\text{арифметическое}} &= 36 - 45,5 = -9,5 E_6, \\ y_3^* - y_{\text{гармоническое}} &= 36 - 33,4 = 2,6 E_7. \end{aligned}$$

Найдем из этих ошибок минимальную

$$E = \min \{E_1 \quad E_2 \quad \dots \quad E_7\}$$

Если наименьшей среди всех абсолютных ошибок окажется E_1 , то в качестве аналитической зависимости для данного графика хорошим приближением служит линейная функция, если E_2 – то показательная функция, если E_3 – дробно-линейная, если E_4 – логарифмическая, если E_5 – степенная, если E_6 – гиперболическая, если E_7 – дробно-рациональная. В нашем случае наименьшее значение получено для E_2 , то есть имеет место показательная функция.

Поскольку решение показательной функции достаточно трудно, сначала решаем уравнение прямой регрессии, а затем преобразованием координат в новой системе координат q переходим к показательной функции.

Прямая регрессии выражается следующим уравнением:

$$x - \bar{x} = a_{xy} (y - \bar{y}),$$

где $a_{xy} = r_{xy} \frac{S_x}{S_y}$ и рассчитывается на основании зафиксированных величин (табл. 2). Найдем выборочно уравнение прямой регрессии x на y . Для чего рассчитаем среднеквадратическое отклонение S_x и S_{ly} , численное значение которых указывает, что в большинстве случаев точки измеряемой величины находятся вдоль прямой регрессии и отклонение подчиняется закону нормального распределения.

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{28902,6}{17}} = 41,23,$$

$$S_{lqy} = \sqrt{\frac{\sum (lqy_i - \bar{lqy})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,30}{17}} = 0,1.$$

Для установления взаимосвязи между двумя переменными исчисляем коэффициент корреляции r_{xy} , значение которого указывает на высокую степень тесноты связи (0,9).

$$r_{xy} = \frac{1}{n-1} \cdot \frac{\sum (x_i - \bar{x})(lqy_i - \bar{lqy})}{S_x S_y} = \frac{1}{17} = \frac{63,29}{41,23 \cdot 0,1} = 0,9,$$

$$a_{xy} = 0,9 \frac{41,23}{0,1} = 371,07.$$

Подставляя численное значение в уравнение прямой регрессии, получим линейное уравнение

$$x - 183,2 = 371,07(lqy - 1,61); \quad x = 371,07lqy - 597,42 + 183,2,$$

$$x = 371,07lqy - 414,22,$$

$$lqy = \frac{1}{371,07} x + \frac{414,22}{371,07} = 0,00269x + 1,12,$$

$$lqy = 0,00269x + 1,12.$$

Теперь переходим от линейного уравнения к показательной функции. Так, показательная функция $y = ae^{bx}$ логарифмированием сводится к линейной зависимости вида

$$lqy = lqa + (blqe)x \quad \text{или} \quad y = A + Bx,$$

где $y = lqy$, $A = lqa$, $B = blqe$.

Введем условные обозначения в полученное нами линейное уравнение

$$\underbrace{lqy}_y = \underbrace{0,00269x}_B + \underbrace{1,12}_A,$$

тогда уравнение в системе новых координат будет $y = B \cdot x + A$

$$\underbrace{lqy}_y = \underbrace{blqex}_B + \underbrace{lqa}_A, \quad \text{или} \quad ae^{bx},$$

так как $B = blqe$, то $b = \frac{B}{lqe} = \frac{0,00269}{lq2,718} = \frac{0,00269}{0,444} = 0,00606$

$A = lqa$ или $A = lq 1,12$, где антилогарифм числа 1,12 равен 13,18.

$$lqy = 0,00606x + 13,18, \quad \text{или} \quad y = 13,18e^{0,00606x},$$

где y – прибавка урожайности культурных пастбищ в пересчете на сено, ц/га; x – оросительная норма, мм.

Таблица 2

Расчет величин для вычисления параметров уравнения прямой регрессии между оросительной нормой и прибавкой урожайности культурных пастбищ в пересчете на сено

№ п/п	Оро- ситель- ная норма, мм	При- бавка уро- жая, ц/га	lqy	$x_i - \bar{x}$	$lqy_i - \bar{lqy}$	$x_i - \bar{x}$ $lqy_i - \bar{lqy}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(lqy_i - \bar{lqy})^2$
	x	y						
1	249,4	61,4	1,79	66,2	0,18	11,92	4382,44	0,03
2	224,8	53,0	1,72	41,6	0,11	4,58	1730,56	0,01
3	224,8	51,3	1,71	41,6	0,1	4,16	1730,56	0,01
4	216,2	69	1,84	33,0	0,23	7,59	1089,0	0,05
5	215,0	59	1,77	31,8	0,16	5,09	1011,24	0,03
6	205,0	49	1,69	21,8	0,08	1,74	475,24	0,01
7	200,0	39	1,59	16,8	-0,02	-0,34	282,24	0,0004
8	199,8	32,1	1,51	16,6	-0,1	-1,66	282,24	0,01
9	199,8	31,4	1,50	16,6	-0,11	-1,83	282,24	0,01
10	199,8	31,4	1,50	16,6	-0,11	-1,83	282,24	0,01
11	199,8	30,8	1,49	16,6	-0,12	-1,99	282,24	0,01
12	166,4	49,9	1,70	-16,8	0,09	-1,51	282,24	0,01
13	166,4	42,4	1,63	-16,8	0,02	-3,36	282,24	0,0004
14	133,2	31,9	1,50	-50,0	-0,11	5,5	2500,0	0,01
15	133,2	27,5	1,44	-50,0	-0,17	8,5	2500,0	0,03
16	125,0	40,3	1,60	-58,2	-0,01	5,82	3387,24	0,0001
17	125,0	37,2	1,57	-58,2	-0,04	2,33	3387,24	0,002
18	114,4	22	1,34	-68,8	-0,27	18,58	4733,4	0,07

На основании полученного уравнения строим график зависимости прибавок урожайности сена с культурных пастбищ на супесчаных почвах при высоком уровне агрофона в сухой по влагообеспеченности год (рис. 3). Нахождение параметров уравнения дает возможность построить кривую, которая является линией условных средних величин распределений прибавок урожайности при любом фиксированном значении оросительной нормы. Теоретическими положениями, привлекаемыми для обоснования возможности рассматривать ряд различных величин, как совокупность случайных событий, являются так называемые предельные теоремы вероятностей. Для определения вероятности появления событий составим таблицы эмпирического распределения. При этом учитывается, что полученную кривую связи (рис.3) можно условно разбить на две относительные однородные совокупности, начиная с величины оросительной нормы 180 мм и больше, что соответствует возможной прибавке урожайности 40 ц/га. Нарушение этой однородности проявляется в более резком увеличении прибавки урожайности при той же интенсивности возрастания оросительной нормы.

Амплитуды колебания случайных величин однородных совокупностей разбиваем на интервалы и подсчитываем число показаний варьирующего признака в каждую градацию (результаты расчетов сводим в табл. 3). Сумма случаев по всем градациям равна общему числу наблюдений. Выражая абсолютные частоты в процентах от общего числа случаев, получаем распределение относительных частот, последовательно суммируя которые выводим абсолютные и относительные накопленные частоты. Табличное изображение частот называется эмпирическим распределением и указывает на вероятностную обеспеченность события.

В тех случаях, когда имеющиеся ряды наблюдений представляют собой неоднородную статистическую совокупность, применение теоретических кривых распределения сложному закону распределения не удовлетворяют. В такой ситуации применяется способ композиции, предложенный А. В. Рождественским.

Неоднородную кривую распределения прибавок урожайности

рассчитываем как сумму взвешенных по объемам двух однородных распределений

$$P(x_i) = \frac{n_1}{n_1 + n_2} \cdot P_1(x_i) + \frac{n_2}{n_1 + n_2} \cdot P_2(x_i),$$

где $\frac{n_1}{n_1 + n_2} \cdot P_1(x_i)$ – вероятность конкретного значения x_i с обеспеченностью $P_1(x)$,

$\frac{n_2}{n_1 + n_2} \cdot P_2(x_i)$ – вероятность того, что конкретное значение принадлежит совокупности $P_2(x)$. Исходя из общего объема совокупности ($n_1 + n_2 = 18$) и однородных совокупностей ($n_1 = 8$) и ($n_2 = 10$), производится расчет доли (веса) каждой совокупности

$$\frac{n_1}{n_1 + n_2} \text{ и } \frac{n_2}{n_1 + n_2} \quad (0,44 \text{ и } 0,56).$$

Используя табличные данные эмпирического распределения (табл.3), производим расчеты для каждой однородной совокупности в отдельности, а также суммарного распределения величин прибавок урожайности и сводим в табл. 4, на основании которой строим кривые обеспеченности прибавок урожайности для однородных совокупностей I и II и неоднородной кривой III (рис. 3).

Имея в виду, что величины прибавок урожайности, а также составные водного баланса распределяются по нормальному закону

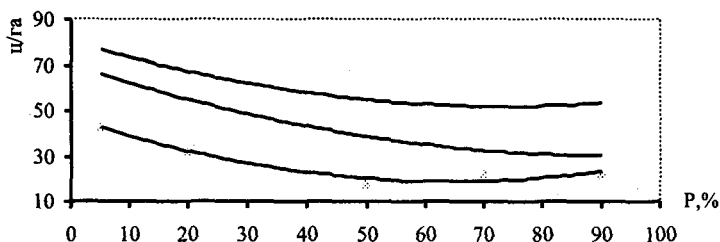
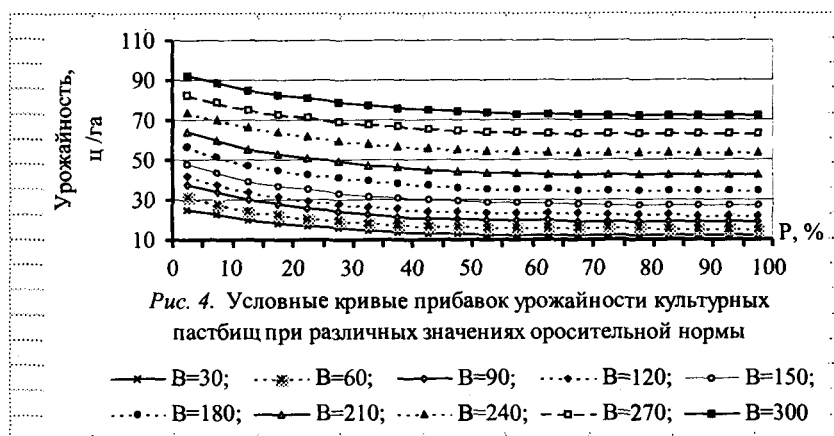


Рис. 3. Кривые обеспеченности прибавок урожайности культурных пастбищ в пересчете на сено

или близкому к нему, считаем, что все параметры кривых обеспеченности найдены и можно приступить к построению условных кривых. Расчет координат условных кривых производится в зависимости от коэффициента вариации (C_v), коэффициента асимметрии (C_z) и обеспеченности распределения вероятностей ($P\%$). Расчет коэффициентов вариации и асимметрии производим для каждой однородной совокупности в отдельности (табл. 5).

На основании коэффициента вариации, асимметрии, а также обеспеченности распределения вероятностей по таблицам, составленным А. Фостером, определяем значения ординат трехпараметрического гамма-распределения (табл. 6).

Условные кривые прибавок урожайности в зависимости от оросительной нормы (рис.4) строим для двух совокупностей (в области высоких значений прибавок урожайности – 1-я совокупность и в



области низких значений – 2-я совокупность). Условные кривые при оросительной норме от 180 до 300 мм отражают распределение величин прибавок урожайности различной обеспеченности для 1-й совокупности. Поскольку коэффициент вариации 1 совокупности равен 0,143, то условные кривые выражаются серией кривых линий; 2-я совокупность от 180 мм и ниже с параметрами $C_v = 0,16$ и $C_z = 0,238$ представлена также серией кривых линий, но с другими

значениями ординат трехпараметрического гамма-распределения. Каждая условная кривая является распределением величин прибавок урожайности при фиксированном положении оросительной нормы.

Более детальные расчеты величин прибавок урожайности при различных значениях оросительной нормы и разных вероятностей представлены в табл. 7. Например, с вероятностью в 80 % можно утверждать, что при оросительной норме равной 160 мм прибавка урожайности культурных пастбищ в пересчете на сено составит 28,8 ц/га, а при оросительной норме 260 мм – соответственно 58,3. Расчеты прибавок урожайности с учетом вероятности повышают возможности разработок при планировании сельскохозяйственной мелиорации. С целью приведения сельскохозяйственных культур в сопоставимые единицы можно производить расчеты прибавок урожайности в зависимости от оросительной нормы в кормовых единицах. Используя данные табл. 7, 8, можно также рассчитать потери прибавок урожайности в ц/га или ц к.ед./га из-за недостаточного увлажнения.

Наряду с контрольным примером по предлагаемой методике рассчитаны соответственно прибавки урожайности при среднем и высоком уровне агрофона для сухого, среднего и влажного года, а также для различных культур и уровней урожайности и на различных типах почв.

Полученные зависимости прибавок (потерь) урожайности сельскохозяйственных культур можно использовать для обоснования уровней урожайности, технического уровня мелиоративных систем, расчета выноса радионуклидов из почвы растениями, определения экономического эффекта, связанного с производством сельскохозяйственной продукции.

Эмпирическое распределение прибавок урожайности
культурных пастбищ в пересчете на сено

№ п/п	Характеристика	Интервал											
		68-69	66-67	64-65	62-63	60-61	58-59	56-57	54-55	52-53	50-51	48-49	46-47
1	Повторяемость, число случаев	1	0	0	0	1	1	0	0	1	2	1	0
2	Повторяемость, %	12,5	0	0	0	12,5	12,5	0	0	12,5	25	12,5	0
3	Обеспеченность, число случаев	1	1	1	1	2	3	3	3	4	6	7	7
4	Обеспеченность, %	12,5	12,5	12,5	12,5	25	37,5	37,5	37,5	50	75	87,5	87,5

№ п/п	Характеристика	Интервал											
		44-45	42-43	40-41	38-39	36-37	34-35	32-33	30-31	28-29	26-27	24-25	22-23
1	Повторяемость, число случаев	0	1	1	1	1	0	2	3	0	1	0	1
2	Повторяемость, %	0	12,5	10	10	10	0	20	30	0	10	0	1
3	Обеспеченность, число случаев	7	8	1	2	3	3	5	8	8	9	9	10
4	Обеспеченность, %	87,5	100	10	20	30	30	50	80	80	90	90	100

Таблица 4

**Схема расчета аналитической неоднородной
кривой прибавок урожайности**

Прибавка урожайно- сти, ц/га	1-я совокупность $C_v=0,143$; $C_s=0,426$; $IC_s=0,335$		2-я совокупность $C_v=0,16$; $C_s=0,238$; $IC_s=0,67C$		Суммарное распределение $P=0,44P_1+0,56P_2$
	P_1 %	$0,44 P_1$ %	P_2 %	$0,56 P_2$ %	
68-69	12,5	5,5	0	0	5,5
66-67	12,5	5,5	0	0	5,5
64-65	12,5	5,5	0	0	5,5
62-63	12,5	5,5	0	0	5,5
60-61	25,0	11,0	0	0	11,0
58-59	37,5	16,5	0	0	16,5
56-57	37,5	16,5	0	0	16,5
54-55	37,5	16,5	0	0	16,5
52-53	50	22	0	0	22
50-51	75	33	0	0	33
48-49	87,5	38,5	0	0	38,5
46-47	87,5	38,5	0	0	38,5
44-45	87,5	38,5	0	0	38,5
42-43	100	44	0	0	44
40-41	100	44	10	5,6	49,6
38-39	100	44	20	11,2	55,2
36-37	100	44	30	16,8	60,8
34-35	100	44	30	16,8	60,8
32-33	100	44	50	28	72
30-31	100	44	80	44,8	88,8
28-29	100	44	80	44,8	88,8
26-27	100	44	90	50,4	94,4
24-25	100	44	90	50,4	94,4
22-23	100	44	100	56	100

Таблица 5

Расчет коэффициентов вариации и асимметрии

P_1				P_2			
y	$y - \bar{y}$	$y - \bar{y}^2$	$y - \bar{y}^3$	y	$y - \bar{y}$	$y - \bar{y}^2$	$y - \bar{y}^3$
69	14,7	216,09	3176,52	39	6,64	44,09	292,75
61,4	7,03	49,42	347,4	32,1	-0,26	0,067	-0,017
59	4,63	21,43	99,25	31,4	-0,96	0,92	-0,88
53	-1,37	1,88	-2,57	31,4	-0,96	0,92	-0,88
51,3	-3,07	9,42	-28,93	30,8	-1,56	2,43	-3,80
49,9	-4,47	19,98	-89,31	31,9	-0,46	0,21	-0,097
49	-5,37	28,83	-154,85	27,5	-4,86	23,62	-114,79
42,4	-11,97	143,28	-1715,07	40,3	7,94	63,04	500,56
				37,2	4,84	23,42	113,37
				22	-10,36	107,32	-1111,93
$\Sigma 435$	$\Sigma 0,11$	$\Sigma 490,33$	$\Sigma 1632,44$	$\Sigma 323,6$	$\Sigma 0$	$\Sigma 266,037$	$\Sigma 325,71$

Таблица 6

Ординаты трехпараметрического гамма-распределения

$P, \%$	1-я совокупность $C_v = 0,143; C_s = 0,426$	2-я совокупность $C_v = 0,16; C_s = 0,238$
50	0,998	0,993
60	0,943	0,978
70	0,880	0,946
80	0,829	0,915
90	0,748	0,873
95	0,683	0,838
99	0,568	0,775

Таблица 7

Прибавки урожайности культурных пастбищ в пересчете на сено при разной оросительной норме и различной вероятности (Р %) в сухой год (лагообеспеченность года 75-95 %) при высоком уровне агрофона (свыше 3 ц. д.в.-ва/га) на супесчаных почвах $y=13,18e^{-0,00666x}$

Оросительная норма, мм														
P %	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300
50	16,7	18,8	21,3	24,0	27,0	30,6	34,5	39,0	44,2	49,6	56,3	63,6	71,8	81
60	15,8	17,8	20,2	22,8	25,7	29,0	32,8	37,0	43,3	48,9	55,2	62,3	70,3	79,4
70	14,8	16,7	18,8	21,3	24,0	27,1	30,6	34,5	41,9	47,3	53,4	60,3	68,0	76,8
80	13,9	15,7	17,7	20,0	22,6	25,5	28,8	32,5	40,5	45,7	51,6	58,3	65,8	74,3
90	12,6	14,2	16,0	18,1	20,4	23,0	26,0	29,3	38,7	43,6	49,3	55,6	62,8	70,9
95	11,5	12,9	14,6	16,5	18,6	21,0	23,7	26,8	37,1	41,9	47,3	53,4	60,3	68,3
99	9,5	10,8	12,2	13,7	15,5	17,5	19,7	22,3	34,3	38,7	43,7	49,4	55,7	62,9

Прибавки урожайности культурных пастбищ в пересчете на сено в сухой год
(влагообеспеченность года 75-95 %) на супесчаных почвах
 $y = 0,0168 x_1^{0,869} x_2^{0,104}$

x_2 — мине- ральные удобрения	x_1 — оросительные нормы, мм													
	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000
	x_1 — урожайность 70 ц/га													
2,0	6,59	9,37	12,04	14,61	17,12	19,58	21,98	24,35	26,69	28,99	31,27	33,52	35,75	37,96
2,5	7,33	10,42	13,38	16,24	19,03	21,76	24,44	27,07	29,67	32,23	34,76	37,27	39,74	42,20
3,0	7,97	11,34	14,56	17,67	20,7	23,67	26,59	29,45	32,28	35,06	37,82	40,54	43,24	45,91
3,5	8,58	12,21	15,68	19,03	22,3	25,49	28,63	31,72	34,76	37,76	40,72	43,66	46,56	49,44
4,0	9,16	13,04	16,74	20,32	23,81	27,22	30,57	33,87	37,12	40,32	43,49	46,62	49,72	52,79
4,5	9,69	13,78	17,69	21,48	25,16	28,77	32,31	35,79	39,23	42,61	45,96	49,27	52,55	55,8
5,0	10,18	14,48	18,59	22,56	26,44	30,23	33,95	37,61	41,21	44,77	48,29	51,77	55,21	58,62
	x_1 — урожайность 80 ц/га													
2,0	6,73	9,57	12,29	14,94	17,49	20,0	22,45	24,87	27,25	29,6	31,95	34,24	36,51	38,77
2,5	7,46	10,6	13,62	16,54	19,37	22,15	24,88	27,56	30,21	32,82	35,39	37,93	40,46	42,96
3,0	8,14	11,56	14,85	18,04	21,14	24,17	27,28	30,07	32,94	35,79	38,6	41,38	44,14	46,86
3,5	8,77	12,47	16,00	19,43	22,77	26,04	29,24	32,39	35,5	38,57	41,6	44,59	47,56	50,5
4,0	9,35	23,29	17,06	20,73	24,28	27,76	31,17	34,54	37,86	41,13	44,35	47,54	50,7	53,85
4,5	9,87	14,05	18,04	21,9	25,66	29,34	32,96	36,51	40,00	43,46	46,88	50,26	53,59	56,91
5,0	10,27	14,6	18,75	22,77	26,92	30,78	34,57	38,3	41,96	45,6	49,18	52,72	56,23	59,71

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	8
<i>Бохонко В.И.</i> Учет природоохранных мероприятий в расчетах эколого-экономической эффективности мелиорации земель	8
<i>Кибак И.А.</i> Экология и законотворчество.....	16
<i>Лыч Г.М.</i> Важнейшие принципы регионального социально-экономического развития.....	24
 Секция 1. Проблемы использования мелиорированных земель и обеспечение экологической устойчивости зоны Белорусского Полесья.....	
<i>Бобровский Н.А., Филипенко В.С., Бобровский Н.Н.</i> Эффективность использования глино-солевых шламов «Беларускалия» в качестве мелиорантов песчаных и торфяных почв Полесья.....	33
<i>Веренич А.Ф., Бобровский Н.А., Рошка Т.Б.</i> Влияние регулируемой поемности на экологическое равновесие биоэнергетических элементов в аллювиальной торфяной почве.....	37
<i>Волков А.Е., Лебедева Л.В., Бегер А.В. и др.</i> Особенности радиоактивного загрязнения почв Припятского Полесья.....	43
<i>Волков А.Е., Лебедева Л.В., Бегер А.В. и др.</i> Локальные проявления загрязнения тяжелыми металлами почв Припятского Полесья	50
<i>Волков А.Е., Лебедева Л.В., Бегер А.В. и др.</i> Особенности миграции радионуклидов в почвах пойменных ландшафтов Припятского Полесья.....	54
<i>Волков А.Е., Лебедева Л.В., Бегер А.В. и др.</i> Распределение радионуклидов в почвах лесов Припятского Полесья.....	57
<i>Волков А.Е., Лебедева Л.В., Бегер А.В. и др.</i> Особенности накопления радионуклидов в живом почвенном покрове лесных фитоценозов Припятского Полесья.....	61
<i>Волков А.Е., Лебедева Л.В., Бегер А.В. и др.</i> Накопление	65

радионуклидов в травах пойменных лугов Припятского Полесья.....	65
<i>Волков А.Е., Лебедева Л.В., Бегер А.В. и др.</i> Влияние различных типов почв на накопление Cs-137 в травах пойменных лугов Припятского Полесья.....	68
<i>Жуковская Л.В., Зайцев А.А., Судас А.С. и др.</i> Опыт работы по реабилитации качества жизни в некоторых деревнях Столинского района.....	70
<i>Зайцев А.А., Судас А.С.</i> Оценка дозовой нагрузки жителей критических населенных пунктов Столинского района.....	76
<i>Коваленко В.П.</i> Эффективные технологии управления водно-воздушным режимом на мелиорированных землях.....	80
<i>Коваленко В.П., Копытовских А.В.</i> Некоторые математические предпосылки к технической оценке и классификация мелиоративных систем по эффективности.....	87
<i>Коваленко В. П.</i> Повышение эффективности мелиорированных земель за счет их совершенствования.....	94
<i>Нестеренко Е.К., Германович Н.Е.</i> Экономическая эффективность мелиорированных земель.....	103
<i>Пашкевич В.Л., Григорьев Г.К., Жуковская Л.В.</i> Об естественной резистентности и реактивности организма и их роли при содержании животных в условиях радиоактивного загрязнения местности.....	121
<i>Русецкий А.П., Судас А.С., Бохонко В.И.</i> Методика оценки эколого-экономической эффективности мелиорации земель... ..	124
<i>Судас А.С., Григорьев Г.К.</i> Гигиена выращивания молодняка на крупных свиноводческих комплексах, расположенных на территории радиоактивного загрязнения.....	130
Секция 2. Повышение эффективности функционирования АПК.....	133
<i>Бут-Гусаим А.С.</i> Экономическое обоснование выбора направления сельскохозяйственного использования болотного массива.....	133
<i>Веренич А.Ф., Бохонко В.И., Филипенко В.С.</i> Экономичес-	

кие и социальные проблемы охраны окружающей среды при функционировании сельхозпредприятий.....	136
<i>Веренич А.Ф., Бобровский Н.А., Тыновец С.В. и др.</i> Регулирование поемности торфяных почв с целью повышения плодородия и предотвращения деградации органогенного слоя.....	143
<i>Henryk Wnorowski.</i> Globalne Uwarunkowania Rozwoju Regionów W Sytuacji Polskiej Gospodarki.....	151
<i>Копытовских А.В.</i> Эффективность минимальной обработки почвы в условиях северной зоны Республики Беларусь.....	160
<i>Копытовских А.В.</i> Применение многоуровневых матриц переходных вероятностей в прогнозных расценках экстремумов влагообеспеченности и урожайности сельскохозяйственных культур.....	176
<i>Левчук Е.</i> Современные обусловленности развития Польского сельского хозяйства.....	186
<i>Середич Л.Н.</i> О некоторых путях совершенствования системы налогообложения сельского хозяйства в Беларуси.....	194
<i>Сушко В.И.</i> Методика определения спроса и предложения на формирующихся рынках мясного сырья и мясной продукции Республики Беларусь.....	200
<i>Филипенко В.С.</i> Методика определения прибавок урожайности сельскохозяйственных культур от увлажнительных мероприятий.....	211

Секция 3. Реструктуризация экономики промышленного производства в условиях рыночных отношений.....	229
<i>Анисимовец Т.П., Купрейчик Д.В.</i> О факторном анализе финансовых результатов субъектов хозяйствования.....	229
<i>Ахрамейко А.А., Железко Б.А., Райков Н.В.</i> Инструментальный метод построения рейтинга страховых организаций.....	231
<i>Бокша Н.В.</i> Организация управленческого учета по системе «директ-костинг» и его внедрение в отечественную практику.....	240

<i>Бохонко В.И., Лемешевский В.М.</i> Актуальность стратегического планирования на предприятии.....	247
<i>Валиев Д.А.</i> Выбор целевого рынка в условиях неполной информации на основе нечеткого анализа альтернатив.....	254
<i>Вериго А.В.</i> Концептуальные основы развития страхового бизнеса в транзитивной экономике.....	273
<i>Володько О.В., Кузнецова И.А., Зборина И.М.</i> Стратегическая реструктуризация в условиях трансформационной экономики в Республике Беларусь.....	283
<i>Володько Л.П., Дунько Э.М., Дегтярева И.И.</i> Повышение эффективности бухгалтерского учета на предприятиях с применением передовых компьютерных информационных технологий.....	288
<i>Володько Л.П.</i> Подходы к классификации автоматизированных банковских систем.....	292
<i>Володько Л.П.</i> Использование компьютерных информационных технологий в маркетинге.....	300
<i>Володько Л.П.</i> Организация проведения лабораторных работ по операциям обмена валюты с использованием ППП «Электронная сберкасса».....	305
<i>Володько О.В., Грабар Р.Н., Чмыр Н.Н.</i> Особенности формирования товарной стратегии на предприятии.....	307
<i>Евстафьев В.А.</i> К вопросу о формировании рейтинга в учебном процессе.....	321
<i>Железко Б.А., Ладик П.Л.</i> Методика анализа и прогнозирования суверенных кредитных рейтингов для стран с переходной экономикой.....	327
<i>Железко Б.А., Дударкова О.Ю., Подобед Т.Н.</i> Инструментальный метод многоуровневой экспертизы инвестиционных проектов.....	337
<i>Калинина Э.О.</i> Прогнозирование и планирование развития региона.....	341
<i>Кибак И.А.</i> Экономическая и социально-психологическая экспертиза законопроектов.....	346

<i>Кейта-Станкевич Т.Г.</i> Понятие прав потребителей.....	351
<i>Литвинова Л.Н.</i> Концептуальные подходы к сущности и функциям финансов, финансовых ресурсов и источникам их образования.....	374
<i>Лемешевский В.М.</i> Анализ внешней среды организации.....	383
<i>Лукашевич В.А.</i> Особенности расчета НДС в банках.....	392
<i>Рыкова Л.М.</i> Регулирование интенсивности конкуренции в банковской экономике.....	398
<i>Семиренко Е.П.</i> Роль банков в активизации инвестиционной деятельности.....	406
<i>Семенов Б.Д., Володько О.В.</i> Международный опыт управления на этапе перехода и развития рыночных отношений.....	413
<i>Семенов Б.Д., Володько О.В., Зглюй Т.В.</i> Перспективы развития малого бизнеса (предпринимательства) в Республике Беларусь.....	435
<i>Сорокина Т.В.</i> Проблемы сбалансированности бюджета и пути их решения.....	442
<i>Сплошнов С.В.</i> Система показателей прибыльности банковской деятельности.....	451
<i>Сплошнов С.В.</i> Математическое обоснование расчета банковских рейтингов.....	458
<i>Тарасевич В.Л., Кондратьева Т.Н.</i> Управление капиталом, инвестированным в малый инновационный бизнес.....	465
<i>Филипенко Е.В.</i> Экономическая эффективность отраслей и предприятий различных форм собственности в Брестской области.....	471
<i>Филипенко В.С., Лукашевич Т.Н.</i> Социально-экономическое развитие предприятий на региональном уровне.....	480
<i>Шелег Е.М.</i> Вексельный рынок Республики Беларусь: особенности и направления совершенствования.....	484
<i>Янюк И.</i> Возможности органов местного самоуправления по формированию инвестиционной привлекательности в области экономики Беларуси.....	486
<i>Янюк И.</i> Стратегии конкуренции малых и средних предприятий – их полезность в экономике Беларуси.....	491